



Direttiva

Impianti elettrici in costruzioni protette della protezione civile, del servizio sanitario e in rifugi speciali per infrastrutture particolari

(WeZS)



Autore	ESTI
Valida da	01.06.2014
sostituisce	STI n. 508.0103

Disponibile per il download all'indirizzo:

www.esti.admin.ch
Documentazione_ESTI Pubblicazioni
ESTI 508

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppmenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Indice

1.	Oggetto	6
2.	Aspetti generali	6
2.1	Campo d'applicazione	6
2.2	Disposizioni applicabili	7
2.3	Definizioni	8
2.4	Limite di responsabilità	8
2.4.1	Nuove costruzioni protette	8
2.4.2	Costruzioni protette esistenti	8
2.4.3	Infrastrutture situate al di fuori delle costruzioni protette	8
2.5	Controlli degli impianti elettrici	8
2.5.1	Prima verifica e controllo finale	8
2.5.2	Collaudo da parte di un organo di controllo indipendente	8
2.5.3	Collaudo da parte di un servizio d'ispezione accreditato	9
2.6	Controllo periodico degli impianti elettrici	9
2.6.1	Impianti elettrici in conformità alle disposizioni dell'UFPP	9
2.6.2	Impianti elettrici con protezione EMP o con un impianto di produzione di corrente in proprio	9
2.7	Obbligo di manutenzione	9
2.8	Obbligo di notifica	9
3.	Allacciamento alla rete di distribuzione	9
3.1	Introduzione di cavi nella costruzione protetta	9
3.2	Misure protettive secondo il sistema di protezione	9
3.2.1	Sistema di protezione TN	9
3.2.2	Sistema di protezione TT	10
4.	Messa a terra e potenziale di protezione	10
4.1	Osservazioni di carattere generale	10
4.2	Impianto di messa a terra	11
4.2.1	Dispersori di terra nelle fondazioni	11
4.2.2	Messa a terra in caso di costruzioni protette esistenti, di rifugi speciali e di infrastrutture particolari	11
4.2.2.1	Costruzioni protette con protezione EMP	11
4.2.2.2	Costruzioni protette senza protezione EMP e infrastrutture della comunicazione	11
4.2.3	Punti di connessione all'impianto di messa a terra	11
4.2.3.1	Nuove costruzioni protette	11
4.2.3.2	Eccezioni	12
4.2.3.3	Costruzioni protette esistenti	12

4.2.3.4	Realizzazione in costruzioni protette del servizio sanitario (ospedali protetti e posti di pronto soccorso protetti) _____	12
4.2.3.5	Realizzazione in opere organizzative (posti di comando e impianti per la messa a disposizione) _____	12
4.2.3.6	Realizzazione in caso di rinnovamenti parziali a tappe _____	13
4.3	Controllo dell'impianto di messa a terra _____	13
4.4	Allacciamento del collegamento equipotenziale di protezione _____	13
4.4.1	Per le nuove costruzioni protette vale inoltre quanto segue _____	13
4.4.2	Per le costruzioni protette esistenti vale inoltre quanto segue _____	13
4.4.3	Parti da allacciare al collegamento equipotenziale di protezione _____	13
4.4.4	Parti da allacciare al distributore della messa a terra nel centro di comunicazione del distributore delle telecomunicazioni _____	14
4.4.5	Impianti di sirene e strutture portanti di sirene _____	15
4.4.6	Strutture portanti di antenne _____	15
4.4.7	Eccezioni _____	15
4.5	Allestimento del collegamento equipotenziale di protezione _____	15
4.5.1	Dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione ____	15
4.5.2	Altre parti come conduttori del collegamento equipotenziale di protezione _____	16
4.5.3	Posa del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione _____	16
4.5.4	Punti di connessione per conduttori del collegamento equipotenziale di protezione	16
4.6	Misure di protezione contro la corrosione _____	17
5.	Impianti di produzione di corrente in proprio (gruppi elettrogeni di emergenza) ____	17
5.1	Aspetti generali _____	17
5.2	Schema elettrico _____	17
5.2.1	Alimentazione da sistemi TN in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso _____	17
5.2.2	Alimentazione da sistemi TT in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso _____	17
5.2.3	Morsettiere esterne _____	18
5.2.4	Alimentazione tramite la morsettiera esterna senza impianto di produzione di corrente in proprio installato in modo fisso _____	18
5.2.4.1	Impianti esistenti _____	18
5.2.4.2	Nuovi impianti _____	18
5.2.5	Fornitura tramite la morsettiera esterna _____	19
6.	Impianti a bassa tensione _____	19
6.1	Sezionamento _____	19
6.2	Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti in impianti con protezione EMP ____	19
6.3	Dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD) _____	19
6.3.1	Eccezioni _____	19

6.4	Conduttore di protezione in costruzioni protette con protezione EMP _____	19
6.5	Dissipazione nel suolo in sale operatorie _____	19
6.6	Locali tecnici _____	20
6.6.1	Interruttore di revisione (interruttore di sicurezza) _____	20
6.7	Impianti di sirene _____	20
6.7.1	Nozioni di base _____	20
6.7.2	Estensione _____	20
6.7.3	Installazione _____	20
6.7.4	Controllo _____	21
7.	Manutenzione ed esercizio _____	21
8.	Documentazione/libretto dell'impianto _____	21
9.	Fonti di approvvigionamento _____	21
Figura 1a	Linea circolare per il collegamento equipotenziale di protezione _____	22
Figura 1b	Punti di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione _____	22
Figura 1c	Punti di connessione con protezione EMP _____	23
Figura 1d	Punti di connessione senza protezione EMP _____	23
Figura 2	Connessione al collegamento equipotenziale di protezione (vedi legenda) ____	24
Figura 3	Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN _	26
Figura 4	Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione _____	27
Figura 5	Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza e alimentazione elettrica di emergenza per terzi, sistema TN _____	28
Figura 6	Distribuzione di energia con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza con punto di sezionamento a innesto, sistema TN _____	29
Figura 7	Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN	30
Figura 8	Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione sistema TT _____	31
Figura 9	Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza (allacciamento fisso) _____	32
Figura 10	Dispersore di fondazione a forma di croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione _____	33
Figura 11	Dispersore di fondazione a forma di croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione simmetrica _____	35
Figura 12	Dispersore di fondazione a forma di croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione asimmetrica _____	35
Figura 13	Punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione a una distanza massima di 1,0 m _____	36

Figura 14	<i>Installazione successiva del punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione</i>	36
Figura 15	<i>Ampliamento secondo le TWE per costruzioni protette esistenti con schema III</i>	37

1. Oggetto

Questa direttiva disciplina la realizzazione e il controllo di impianti elettrici nonché le misure di protezione dai pericoli inerenti alla corrente elettrica nelle infrastrutture della protezione civile in conformità alle disposizioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) e del servizio sanitario.

Si rivolge ad architetti, ingegneri, tecnici specializzati e alle aziende che eseguono l'installazione e il controllo di tali impianti.

La direttiva si basa sull'art. 3 cpv. 3 dell'ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT; RS 734.27).

Essa sostituisce la direttiva previgente STI n. 508.0103.

Essa integra le attuali norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT) del SEV/ASE e le disposizioni dell'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI) per la costruzione di impianti elettrici.

Le deroghe vengono autorizzate dall'ESTI su richiesta dell'Ufficio federale della protezione della popolazione.

Se nello stesso edificio o nelle immediate vicinanze della costruzione protetta vi è una stazione di trasformazione, l'ESTI decide in merito a misure supplementari.

2. Aspetti generali

2.1 Campo d'applicazione

La presente direttiva deve essere applicata integralmente a impianti elettrici nuovi, a impianti da ristrutturare e da ampliare situati in:

- impianti elettrici, che vengono costruiti secondo le disposizioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione;
- impianti elettrici protetti contro gli effetti dell'EMP (Electro Magnetical Pulse);
- impianti elettrici dotati di impianti di produzione di corrente in proprio;
- impianti elettrici parzialmente rinnovati (solo la parte rinnovata è soggetta alle presenti disposizioni);
- costruzioni protette, che vengono convertite o soppresse con l'accordo del servizio della Confederazione competente per l'infrastruttura di protezione della popolazione, a condizione che siano dotati di un impianto di produzione di corrente in proprio;
- impianti dell'infrastruttura di allarme e impianti di telecomunicazione in conformità alle disposizioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione.

2.2 Disposizioni applicabili

Oltre alla presente direttiva vanno osservate le seguenti prescrizioni e norme:

- legge federale del 24 giugno 1902 concernente gli impianti elettrici a corrente forte e a corrente debole (legge sugli impianti elettrici, LIE);
- ordinanza del 30 marzo 1994 sugli impianti a corrente forte (ordinanza sulla corrente forte OCF);
- ordinanza del 7 novembre 2001 concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT);
- ordinanza del 9 aprile 1997 sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT);
- ordinanza del 18 novembre 2009 sulla compatibilità elettromagnetica (OCEM);
- norma per le installazioni a bassa tensione SEV 1000 (NIBT);
- regola del SEV/ASE 3755 «Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen» (Messa a terra quale misura di protezione in impianti elettrici a corrente forte).
- norma tecnica del SEV/ASE: Provvedimenti negli impianti a bassa tensione per la protezione da pericoli non elettrici in impianti di produzione o d'esercizio SEV/ASE 1122;
- documento della SUVA: Der Revisionsschalter (Sicherheitsschalter) – Schutzeinrichtung gegen unerwarteten Anlauf (L'interruttore di revisione (interruttore di sicurezza) – dispositivo di protezione contro l'avvio inaspettato) SUVA CE93-9.d;
- raccomandazioni del SEV/ASE 4113: Dispensori di terra nelle fondazioni;
- raccomandazioni del SEV/ASE 4022: Sistemi di protezione contro i fulmini;
- Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen (Direttive per la protezione dalla corrosione di impianti metallici interrati) (C2) della Commissione sulla corrosione della Società svizzera per la protezione contro la corrosione (SGK);
- disposizioni e direttive dell'Ufficio federale della protezione della popolazione.

2.3 Definizioni

I termini utilizzati nella presente ordinanza corrispondono alle definizioni terminologiche contenute nelle prescrizioni e norme in vigore elencate al punto 2.2. Altre definizioni sono:

- TWO: **T**echnische **W**eisungen für die Schutzanlagen der **O**rganisation und des Sanitätsdienstes (Istruzioni tecniche per impianti di protezione dell'organizzazione e del servizio sanitario);
- TWS: **T**echnische **W**eisungen für spezielle **S**chutzräume (Istruzioni tecniche per rifugi speciali);
- TWE: **T**echnischen **W**eisungen des BABS für die **E**rneuerung von Schutzräumen und Schutzanlagen (Istruzioni tecniche dell'UFPP per il rinnovamento di rifugi e impianti di protezione).

2.4 Limite di responsabilità

2.4.1 Nuove costruzioni protette

Il limite di responsabilità è determinato in ogni caso dai morsetti di allacciamento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti nella cassetta di allacciamento della costruzione protetta. Tale cassetta di allacciamento è il punto di separazione dall'alimentazione elettrica non protetta dall'EMP proveniente dalla rete di distribuzione del gestore del sistema o da un edificio civile annesso.

2.4.2 Costruzioni protette esistenti

Per le costruzioni protette, che vengono rinnovate e protette integralmente o in parte dagli effetti dell'EMP, il limite di responsabilità è determinato in ogni caso dai morsetti di allacciamento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti nella cassetta di allacciamento o dalla prima apparecchiatura assiemata di manovra all'interno della costruzione protetta.

2.4.3 Infrastrutture situate al di fuori delle costruzioni protette

Per le infrastrutture, che vengono costruite o rinnovate, il limite di responsabilità è determinato dai morsetti di allacciamento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

2.5 Controlli degli impianti elettrici

2.5.1 Prima verifica e controllo finale

Conformemente all'art. 24 OIBT, dopo la costruzione o la modifica di impianti elettrici ma prima della loro messa in funzione, parallelamente alla costruzione, si deve eseguire una prima verifica. Prima della consegna al proprietario, l'installatore deve effettuare un controllo finale e raccogliere i risultati in un rapporto di sicurezza.

2.5.2 Collaudo da parte di un organo di controllo indipendente

In conformità alle disposizioni dell'UFPP, un organo di controllo indipendente deve eseguire un collaudo degli impianti elettrici. Il rapporto di sicurezza deve essere inoltrato al competente ufficio cantonale.

2.5.3 Collaudo da parte di un servizio d'ispezione accreditato

Per gli impianti elettrici con protezione EMP o con un impianto di produzione di corrente in proprio un controllo di collaudo deve essere eseguito entro 6 mesi da un servizio d'ispezione accreditato o dall'ESTI. Il rapporto di sicurezza va inoltrato all'ESTI.

2.6 Controllo periodico degli impianti elettrici

2.6.1 Impianti elettrici in conformità alle disposizioni dell'UFPP

Almeno 6 mesi prima della scadenza del periodo di controllo, il gestore della rete invita per iscritto i proprietari a inoltrare il rapporto di sicurezza.

Gli impianti elettrici devono essere controllati ogni 10 anni da un organo di controllo indipendente. Il rapporto di sicurezza deve essere inoltrato al proprietario e una copia al competente ufficio cantonale.

2.6.2 Impianti elettrici con protezione EMP o con un impianto di produzione di corrente in proprio

Almeno 6 mesi prima della scadenza del periodo di controllo, l'ESTI invita per iscritto i proprietari a inoltrare il rapporto di sicurezza.

Conformemente al punto 1 lett. a n. 3 dell'allegato dell'OIBT il controllo periodico deve essere eseguito ogni 10 anni da un servizio d'ispezione accreditato o dall'ESTI.

2.7 Obbligo di manutenzione

La manutenzione e il controllo funzionale dell'alimentazione elettrica sono a carico del proprietario della costruzione protetta e delle infrastrutture.

2.8 Obbligo di notifica

Prima di costruire o modificare impianti elettrici, il proprietario deve richiedere la necessaria autorizzazione all'ufficio competente.

3. Allacciamento alla rete di distribuzione

3.1 Introduzione di cavi nella costruzione protetta

Le costruzioni protette alimentate direttamente dalla rete di distribuzione possono essere raccordate solo mediante cavi posati nel suolo.

3.2 Misure protettive secondo il sistema di protezione

3.2.1 Sistema di protezione TN

Nelle reti con sistema di alimentazione secondo TN, come misura protettiva contro il verificarsi di tensioni pericolose di contatto si deve impiegare il sistema TN-C-S della norma per le installazioni a bassa tensione NIBT. Il conduttore di neutro è messo a terra nel distributore principale. Inoltre, viene installato un ponte N-PE nella cassetta di allacciamento della costruzione protetta nonché nella cassetta di partenza per l'alimentazione di emergenza di una utenza estranea (ad esempio di un ospedale)

(figure 3, 5, 7 e 9). Per le linee con collegamento TN-C si deve rispettare la sezione trasversale minima di 10 mm².

La linea di allacciamento alla cassetta di allacciamento EMP di costruzioni protette può essere costituita dai conduttori 3L+PEN o 3L+N+PE.

Nella distribuzione civile principale si deve richiamare l'attenzione sul rischio particolare, apponendo un cartello di avvertimento "Collegamento conduttore di neutro - conduttore di protezione (N-PE) nella costruzione protetta" accanto al rottore di sovrintensità per la protezione della linea di allacciamento.

Costruzioni protette esistenti

Per le costruzioni protette, che vengono rinnovate in conformità alle disposizioni dell'UFPP, vale quanto segue:

- Gli impianti d'illuminazione e di prese a valle delle cassette di derivazione EMP ZS (posa sporgente), che non vengono modificati e soddisfano le vigenti norme di sicurezza, possono essere lasciati immutati (figura 15).
- Le prese di tipo 12 vanno sostituite con prese di tipo 13. Le prese di tipo 14 non devono essere sostituite.
- Le lampade a tubi fluorescenti non messe a terra in impianti con sistema di protezione "messa al neutro schema III", che non vengono modificate e soddisfano le vigenti norme di sicurezza, devono essere messe a terra in un secondo tempo con il sistema di protezione "messa al neutro schema III" (installare connessione a ponte).
- In caso di sostituzione di singole lampade a tubi fluorescenti e di prese difettose l'impianto esistente può essere lasciato immutato.
- Se l'alimentazione viene ricreata secondo il sistema TN-S, la connessione di un impianto esistente viene effettuata con "messa al neutro schema III" nella cassetta di derivazione secondo NIBT 5.4.3.4 (E+S).
- Gli impianti supplementari devono essere installati secondo il sistema TN-S.

3.2.2 Sistema di protezione TT

Se un impianto viene collegato a una rete di distribuzione a bassa tensione con messa a terra di protezione, come misura protettiva si deve utilizzare il sistema di protezione TT. Gli impianti di produzione di corrente in proprio devono pure essere allacciati con il sistema di protezione TT. Il conduttore di protezione viene messo a terra nel distributore principale (figure 4 e 8).

4. Messa a terra e potenziale di protezione

4.1 Osservazioni di carattere generale

Le regole del SEV/ASE «Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen» (Messa a terra quale misura di protezione in impianti elettrici a corrente forte) (SEV/ASE 3755) costituiscono la base per la realizzazione della messa a terra e del potenziale di protezione.

Per la protezione EMP si deve tener conto delle disposizioni dell'UFPP.

4.2 Impianto di messa a terra

4.2.1 Dispersori di terra nelle fondazioni

In linea di principio il dispersore di terra nelle fondazioni deve essere allestito secondo le raccomandazioni del SEV/ASE 4113.

Per gli edifici con protezione EMP si deve posare di costa una linea circolare costituita da un nastro d'acciaio delle dimensioni 25 x 3 mm. Le giunzioni dal dispersore ad anello ai punti di connessione devono pure essere realizzate con un nastro d'acciaio delle dimensioni 25 x 3 mm. Ogni 5 m collegare con un morsetto a forma di croce (figura 1).

Per la protezione EMP si deve tener conto delle ulteriori disposizioni dell'UFPP.

4.2.2 Messa a terra in caso di costruzioni protette esistenti, di rifugi speciali e di infrastrutture particolari

4.2.2.1 Costruzioni protette con protezione EMP

Per le costruzioni protette esistenti con protezione EMP, che vengono rinnovate secondo le disposizioni dell'UFPP, l'allacciamento successivo alla messa a terra dell'armatura viene effettuato mediante il "punto di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione ZS" (dispersore di fondazione a forma di croce).

Il punto di connessione così creato serve sia per il collegamento equipotenziale di protezione sia per la messa a terra e la protezione EMP.

4.2.2.2 Costruzioni protette senza protezione EMP e infrastrutture della comunicazione

Il collegamento della messa a terra può essere effettuato secondo le raccomandazioni del SEV/ASE 4113.

4.2.3 Punti di connessione all'impianto di messa a terra

4.2.3.1 Nuove costruzioni protette

I punti di connessione devono essere eseguiti con guarnizioni di allacciamento secondo le raccomandazioni del SEV/ASE 4113 "Dispersori di terra nelle fondazioni" punto 7 (figura 1b).

I luoghi seguenti devono essere dotati di un punto di connessione (vedi figura 2):

- le chiusure di rifugi (porte blindate, portoni blindati e coperchi blindati)
- la conduttura principale dell'acqua nel punto d' introduzione, nonché le condutture dell'acqua calda e dell'impianto di riscaldamento nei punti d'introduzione;
- la cassetta di allacciamento, il punto di sezionamento tra la rete di distribuzione non protetta e l'alimentazione elettrica protetta contro l'EMP;
- il distributore principale (EMP) nel locale della ventilazione;
- la cassetta di partenza, il punto di sezionamento tra l'alimentazione elettrica protetta contro l'EMP e una rete di distribuzione al di fuori della costruzione protetta, ad es per un ospedale;

- il gruppo elettrogeno di emergenza nella sala macchine;
- la ventilazione nel locale della ventilazione;
- le installazioni nella cucina;
- il rivestimento del pavimento e le attrezzature nella sala operatoria;
- i sistemi esistenti di protezione contro i fulmini di edifici di superficie;
- il distributore della messa a terra nel centro di comunicazione;
- le scatole di protezione delle alimentazioni delle reti di comunicazione o delle reti di dati (TV, EED (elaborazione elettronica dei dati), ecc.);
- la struttura portante di sirene;
- i tubi dei piloni delle antenne di comunicazione (tetto, ingressi e uscite, uscite di emergenza);
- i parapetti, le coperture, i cancelli a inferriata presso gli ingressi e le uscite.

4.2.3.2 Eccezioni

Il collegamento equipotenziale di protezione sull'impianto protetto contro l'EMP in conformità al punto 4.5.2. può essere utilizzato per:

- il quadro secondario della corrente forte;
- le cassette di uscita e le scatole di derivazione, che servono come punto di sezionamento tra l'alimentazione elettrica protetta contro l'EMP e una utenza al di fuori della costruzione protetta;
- il punto di sezionamento tra gli impianti elettrici con o senza protezione EMP all'interno della costruzione protetta.

4.2.3.3 Costruzioni protette esistenti

Nelle costruzioni protette, che vengono rinnovate in conformità alle disposizioni dell'UFPP, si deve allestire almeno un punto di connessione (dispersore di fondazione a forma di croce) secondo le indicazioni.

4.2.3.4 Realizzazione in costruzioni protette del servizio sanitario (ospedali protetti e posti di pronto soccorso protetti)

- Un dispersore di fondazione a forma di croce vicino alla cassetta di allacciamento o alla distribuzione principale nel locale della ventilazione;
- un dispersore di fondazione a forma di croce nei gruppi di locali "Trattamento e Cura".

4.2.3.5 Realizzazione in opere organizzative (posti di comando e impianti per la messa a disposizione)

- Un dispersore di fondazione a forma di croce vicino alla cassetta di allacciamento o alla distribuzione principale nel locale della ventilazione;
- un collegamento alla messa a terra nel centro di comunicazione.

4.2.3.6 Realizzazione in caso di rinnovamenti parziali a tappe

- Un dispersore di fondazione a forma di croce vicino alla cassetta di allacciamento o alla distribuzione principale;
- gli ulteriori collegamenti alla messa a terra devono essere installati secondo le indicazioni dell'UFPP in occasione della successiva fase di rinnovo.

4.3 Controllo dell'impianto di messa a terra

Conduttura ad anello, i conduttori che se ne ramificano nelle pareti divisorie, i conduttori di collegamento al conduttore ad anello, i dispersori di fondazione a forma di croce, i punti di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione e i conduttori del collegamento equipotenziale di protezione di corpi conduttori incassati devono essere controllati e documentati dalla direzione del progetto prima di essere ricoperti di calcestruzzo.

4.4 Allacciamento del collegamento equipotenziale di protezione

4.4.1 Per le nuove costruzioni protette vale inoltre quanto segue

Il collegamento dalla cassetta di allacciamento, quello dal distributore principale e quello da eventuali cassette di partenza ai punti di connessione del collegamento equipotenziale di protezione del sistema di messa a terra deve essere progettato in modo tale che la lunghezza del collegamento non sia superiore a 1,0 m. Tali dispositivi devono essere collegati separatamente alla messa a terra. Nella misura in cui il loro collegamento è previsto nello stesso locale, tutti gli altri dispositivi possono essere collegati per ogni locale a un punto di connessione comune.

4.4.2 Per le costruzioni protette esistenti vale inoltre quanto segue

Il collegamento dalla scatola di derivazione, quello dal distributore principale e quello da eventuali cassette di partenza ai punti di connessione del collegamento equipotenziale di protezione del sistema di messa a terra possono essere combinati tra di loro (figura 14).

I dispersori di fondazione a forma di croce devono essere installati in modo che le linee di collegamento alla cassetta di allacciamento, alla cassetta di partenza e al distributore principale EMP siano il più corto possibile.

4.4.3 Parti da allacciare al collegamento equipotenziale di protezione

In linea di principio nel collegamento equipotenziale di protezione vanno incluse le seguenti parti conduttrici:

- tutte le parti metalliche montate in modo fisso, non facenti parte dell'impianto elettrico, con una superficie unilaterale superiore a 1 m² o una lunghezza > 6 m;
- la cassetta di allacciamento;
- il conduttore di terra (NIBT 5.4.2.3) o il conduttore di protezione nel distributore principale;
- la cassetta di partenza;
- il gruppo elettrogeno di emergenza, le condutture dell'olio e il serbatoio dell'olio nella sala macchine;

- l'aggregato centrale della ventilazione nel locale della ventilazione;
- i rivestimenti antistatici per pavimenti;
- le scatole di protezione delle alimentazioni delle reti di comunicazione o delle reti di dati (TV, EED (elaborazione elettronica dei dati), ecc.);
- il distributore della messa a terra nel centro di comunicazione;
- la guaina che protegge l'introduzione dei cavi di comunicazione secondo le vigenti disposizioni del gestore di rete;
- i cavi ad alta frequenza con mantello ondulato in rame dell'impianto radio da 2,5 GHz e gli scaricatori di sovratensione (all'interno della costruzione protetta presso le stazioni radiofoniche);
- il pilone delle antenne;
- le cassette metalliche, le cassette di allacciamento, le scatole di allacciamento delle antenne di comunicazione presso gli ingressi e le uscite, presso le uscite di emergenza, nonché per le antenne da tetto;
- le attrezzature fisse nella cucina, quali ad es. le vasche di lavaggio, le cappe di aspirazione, i telai delle griglie da pavimento, ecc;
- la conduttura principale di allacciamento dell'acqua e la conduttura di soccorso di allacciamento dell'acqua nel punto di penetrazione;
- la conduttura dell'acqua calda nel punto d'introduzione;
- la conduttura del riscaldamento nel punto d'introduzione;
- le derivazioni di un eventuale sistema di protezione contro i fulmini dell'edificio di superficie;
- i parapetti, le coperture, i cancelli di chiusura presso gli ingressi e le uscite.

4.4.4 Parti da allacciare al distributore della messa a terra nel centro di comunicazione del distributore delle telecomunicazioni

Le seguenti parti devono essere allacciate mediante un conduttore di rame per il collegamento equipotenziale di protezione con una sezione trasversale di 16 mm² di colore verde/giallo o un conduttore nudo di rame del diametro di 4 mm (a condizione che non siano già state allacciate al collegamento equipotenziale di protezione della costruzione protetta):

- le cassette di allacciamento, le scatole di allacciamento delle antenne di comunicazione presso gli ingressi e le uscite come pure presso le uscite di emergenza;
- le cassette metalliche per la protezione dalle condizioni meteorologiche;
- i tubi dei piloni delle antenne di comunicazione;
- le scatole di allacciamento delle antenne e le strutture portanti per le antenne da tetto;
- la guaina di protezione di cavi di comunicazione; lo schermo, l'armatura ecc.;
- la cassetta dei fusibili Comunicazione;
- il distributore principale Comunicazione;
- il quadro di allacciamento Comunicazione;
- le cassette di allacciamento Comunicazione con scaricatori di sovratensione nel locale delle comunicazioni;

- i distributori delle antenne;
- i cavi ad alta frequenza con mantello ondulato in rame;

Ulteriori distributori della messa a terra vengono collegati mediante conduttori di rame con una sezione trasversale di 25 mm².

4.4.5 Impianti di sirene e strutture portanti di sirene

Gli impianti di sirene e i dispositivi di comando a distanza ad essi associati devono essere realizzati secondo le direttive dell'Ufficio federale della protezione della popolazione (direttive per l'installazione di impianti di sirene).

4.4.6 Strutture portanti di antenne

La struttura portante di un'antenna deve essere collegata al sistema esistente di protezione contro i fulmini secondo le raccomandazioni del SEV/ASE 4022.

In assenza di sistema di protezione contro i fulmini, la struttura portante viene collegata al potenziale di protezione (con una sezione trasversale di almeno 16 mm²). Questi collegamenti non devono essere fatti passare nell'impianto di protezione.

Se non è possibile realizzare una connessione al collegamento di terra all'esterno della costruzione protetta, la connessione può essere realizzata anche nella cassetta di allacciamento (CA) della trasmissione.

4.4.7 Eccezioni

Fanno eccezione il mobilio o parti simili, quali ad es. i giacigli, i tavoli, gli armadi, gli scaffali, i lavandini, i filtri per gas di piccole apparecchiature di aerazione da VA 75 fino a VA 300 ecc., anche se sono montati in modo resistente agli urti.

Per le morsettiere esterne e i quadri secondari esterni (QS) è sufficiente il collegamento equipotenziale di protezione mediante il collegamento a terra protetto contro l'EMP (schermatura) in conformità al punto 4.5.2.

4.5 Allestimento del collegamento equipotenziale di protezione

4.5.1 Dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione

Il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere dimensionato come segue (legenda figura 2):

- Per l'utilizzazione generale il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione va dimensionato secondo la norma NIBT 5.4.4.1 (E+S) tabella 5.4.4.1.1.1.
- Per la protezione EMP il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere dimensionato secondo la legenda della figura 2.
- La lunghezza ammissibile del conduttore di rame al punto di connessione per la protezione equipotenziale deve essere tenuta il più corto possibile, per le nuove costruzioni protette al massimo 1,0 m.
- La sezione trasversale del conduttore di terra per la connessione a ponte di contatori d'acqua, valvole e simili deve essere almeno pari alla metà della sezione di un conduttore polare della linea dell'impianto a bassa tensione collegata al ruttore di sovrintensità. In conformità alla norma NIBT 5.4.2.3 il conduttore di rame non può però avere una sezione inferiore a 16 mm².

Costruzioni protette esistenti

- I conduttori del collegamento equipotenziale di protezione di grandi masse metalliche incassate devono essere dimensionati come la conduttura ad anello in conformità al punto 4.2.1.
- Questo conduttore deve essere collegato alla conduttura ad anello o al conduttore ramificato nella parete divisoria. Se tali conduttori sono troppo distanti, esso deve essere collegato a due armature in ferro.
- Un conduttore di terra già esistente relativo alla trasmissione può essere lasciato immutato, se non sono necessarie maggiori esigenze di comunicazione.

4.5.2 Altre parti come conduttori del collegamento equipotenziale di protezione

Come conduttore del collegamento equipotenziale di protezione si possono utilizzare anche le seguenti parti conduttrici di dispositivi:

- l'impianto protetto contro l'EMP;
- le tubazioni elettricamente conduttrici, i canali di ventilazione e le costruzioni metalliche.

Le interruzioni e i collegamenti galvanici non visibili in tubazioni e costruzioni metalliche devono essere connesse a ponte con conduttori del collegamento equipotenziale di protezione. Ciò riguarda in particolare le parti di canali di ventilazione.

4.5.3 Posa del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione

Il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere posato in modo da essere visibile sulle parti dell'edificio. A condizione che il valore della resistenza d'isolamento sia conforme a quello prescritto della norma NIBT, tale conduttore può essere posato nel canale per cavi. Il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere addotto direttamente ed essere corto, in caso di cambio di direzione è necessario rispettare un raggio di circa 5 centimetri.

Diverse parti possono essere collegate tra loro e raccordate mediante un conduttore comune del collegamento equipotenziale di protezione al punto di connessione per la protezione equipotenziale (figura 14).

4.5.4 Punti di connessione per conduttori del collegamento equipotenziale di protezione

I punti di connessione per conduttori del collegamento equipotenziale di protezione devono essere realizzati in modo durevole e resistente alla corrosione.

In caso di linee di collegamento della radiocomunicazione la protezione equipotenziale deve avvenire mediante speciali guarnizioni del collegamento di terra.

I bulloni di dispositivi e apparecchiature possono essere utilizzati solo a condizione che non pregiudichino il funzionamento e se sono assicurati contro l'auto-allentamento.

I punti di connessione dei tubi di ventilazione per l'aria di alimentazione e quella di scarico devono essere realizzati per mezzo di accessori di collegamento e di rivetti ciechi.

Nei tubi di ventilazione per l'aria esterna prima dei filtri per gas - essa può contenere sostanze tossiche - e negli stessi filtri per gas, per motivi inerenti alla tenuta stagna non si possono eseguire perforazioni. La protezione equipotenziale deve avvenire mediante il collegamento a terra dell'armatura.

Per le altre linee di comunicazione la protezione equipotenziale deve avvenire mediante il collegamento a terra dell'armatura.

4.6 Misure di protezione contro la corrosione

In linea di principio si deve tener conto delle «Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten, metallischen Anlagen» (Direttive per la protezione dalla corrosione di impianti metallici interrati) (Commissione sulla corrosione C2).

Le condutture dell'acqua provenienti dall'esterno e le guaine metalliche dei cavi, che sono a contatto con il terreno, sono soggette al rischio di corrosione. Normalmente si può conseguire una protezione adottando le misure seguenti:

- Le condutture dell'acqua in ghisa e quelle d'acciaio non isolate devono essere posate in un letto di ghiaia coperto su tutti i lati con uno spessore di almeno 20 cm. La ghiaia utilizzata deve essere priva di argilla e possibilmente permeabile. A tal fine è indicata la ghiaia per calcestruzzo;
- le condutture d'acciaio isolate all'esterno devono essere posate in un letto di sabbia lavata coperto su tutti i lati con uno spessore di almeno 15 cm.
- I cavi con armatura devono avere una guaina esterna di plastica.

5. Impianti di produzione di corrente in proprio (gruppi elettrogeni di emergenza)

5.1 Aspetti generali

Gli impianti di produzione di corrente in proprio montati in modo fisso non devono essere collegati tramite contatti a spina (figure 3, 4 e 5).

I generatori devono essere protetti con misure adeguate contro gli effetti del sovraccarico e del cortocircuito.

5.2 Schema elettrico

5.2.1 Alimentazione da sistemi TN in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso

In caso di funzionamento con rete pubblica e funzionamento con generatore l'impianto deve essere messo a terra secondo lo schema TN-C-S. La commutazione tra funzionamento con rete pubblica e funzionamento con generatore avviene mediante un commutatore a 3 poli.

Il punto neutro degli impianti di produzione di corrente in proprio deve essere messo a terra nel distributore principale (per mezzo di un sezionatore) (figure 3 e 5).

In caso di alimentazione elettrica di emergenza di un ospedale o di terzi, nella distribuzione principale della costruzione protetta deve essere previsto un interruttore a 3 poli per la cassetta di partenza Ospedale/Terzi. Vedi figure 5 e 6

Nella distribuzione principale dell'ospedale o di terzi deve obbligatoriamente essere previsto un interruttore a 4 poli per la commutazione rete-0-corrente di emergenza.

5.2.2 Alimentazione da sistemi TT in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso

In caso di funzionamento con rete pubblica l'impianto è realizzato secondo il sistema TT. La commutazione avviene tramite un commutatore a 4 poli (figura 4).

5.2.3 Morsettiere esterne

La morsettieria esterna (mors. est.) serve alla fornitura o all'immissione di energia in situazioni di emergenza. L'utilizzo al di fuori di una situazione di emergenza non è consentito.

Nella morsettieria esterna si deve inserire il diagramma d'insieme valido e una lista di controllo in merito all'esatta procedura d'installazione e d'impiego.

La morsettieria esterna deve essere contrassegnata con l'indicazione "Collegamento consentito solo in situazioni di emergenza". La morsettieria esterna deve essere impiombata.

Il personale di servizio deve essere istruito in merito all'alimentazione tramite la morsettieria esterna.

Nelle vecchie costruzioni protette realizzate con impianti con "messa al neutro schema III" l'allacciamento di un generatore mobile di emergenza con monitoraggio integrato dell'isolamento è consentito solo se i relativi impianti vengono risanati ed equipaggiati con il sistema TN-S.

5.2.4 Alimentazione tramite la morsettieria esterna senza impianto di produzione di corrente in proprio installato in modo fisso

Nelle costruzioni protette senza impianto di produzione di corrente in proprio installato in modo fisso la morsettieria esterna serve all'immissione di energia.

Il generatore mobile di emergenza deve essere disposto in modo che i gas di scarico possano uscire all'aperto senza impedimenti.

Durante il funzionamento sulla morsettieria esterna e presso la distribuzione principale si devono apporre cartelli di avvertimento "Attenzione tensione, generatore mobile di emergenza allacciato".

5.2.4.1 Impianti esistenti

Per gli impianti esistenti la morsettieria esterna deve essere collegata direttamente nella distribuzione principale tramite un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

I fusibili possono essere installati solo da persone adeguatamente addestrate per l'alimentazione (figure 7 e 8).

Se vi è l'intenzione di allacciare un generatore mobile di emergenza con monitoraggio integrato dell'isolamento, si deve installare un interruttore a 4 poli con posizione neutra (rete-0-mors. est.) (figura 9).

Quando si collega un generatore mobile di emergenza senza monitoraggio dell'isolamento e se è disponibile un interruttore a 4 poli, gli elettricisti specializzati devono realizzare un collegamento temporaneo neutro-terra nella distribuzione principale a valle dell'interruttore.

5.2.4.2 Nuovi impianti

La linea di alimentazione proveniente dalla morsettieria esterna deve essere fatta entrare nella distribuzione principale tramite un interruttore a 4 poli con posizione neutra (rete-0-mors. est.) (figura 9).

Quando si collega un generatore mobile di emergenza senza monitoraggio dell'isolamento e se è disponibile un interruttore a 4 poli, gli elettricisti specializzati devono realizzare un collegamento temporaneo neutro-terra nella distribuzione principale a valle dell'interruttore.

5.2.5 Fornitura tramite la morsettiera esterna

La protezione supplementare (RCD) ai sensi della NIBT deve essere garantita dal gestore dell'impianto a valle.

6. Impianti a bassa tensione

6.1 Sezionamento

Per tutti i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti con conduttore di neutro si devono utilizzare sezionatori o morsetti speciali.

6.2 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti in impianti con protezione EMP

Come dispositivi di protezione contro le sovracorrenti si possono utilizzare solo fusibili e non interruttori protettivi di linea (interuttori automatici).

6.3 Dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD)

Per le prese accessibili a tutti situate in locali ad uso civile di costruzioni protette secondo le TWO e TWS come pure di costruzioni protette rinnovate a valle degli impianti TWE si devono installare dei dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD).

I dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD) devono essere posizionati a valle del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti per le prese dell'illuminazione e le prese generali.

Nelle costruzioni protette esistenti o in costruzioni protette, che vengono rinnovate a valle degli impianti TWE, le prese possono essere utilizzate in combinazione con dispositivi di protezione a corrente di guasto.

6.3.1 Eccezioni

Le prese EMP non devono essere munite di RCD. Esse devono essere contrassegnate in modo corrispondente.

Le prese per infrastrutture importanti, che servono per garantire la sicurezza delle persone, per la comunicazione e per i dispositivi di allarme, non devono essere munite di RCD. (In relazione con l'approvazione del progetto l'UFPP verifica gli RCD da installare.)

6.4 Conduttore di protezione in costruzioni protette con protezione EMP

In linea di principio, il conduttore di protezione nell'impianto protetto dall'EMP di costruzioni protette viene mantenuto. Il conduttore di protezione non viene sostituito dall'involucro conduttore di cavi schermati.

6.5 Dissipazione nel suolo in sale operatorie

Nelle sale operatorie i rivestimenti per pavimenti non devono costituire un pericolo a causa dell'accumulo di elettricità statica. I rivestimenti devono quindi essere elettricamente conduttivi e allacciati al collegamento equipotenziale di protezione. Le resistenze di dispersione sulla base della direttiva IHS (Ingenieur Hospital Schweiz) non devono essere superate.

In caso di rinnovamento totale di costruzioni protette esistenti in conformità alle TWE, le sale operatorie nell'ospedale protetto (Gesch Spital) devono essere rimodernate con rivestimenti per pavimenti, che soddisfano i requisiti come quelli appena posati.

6.6 Locali tecnici

Nei locali tecnici, in cui sono conservati liquidi infiammabili, si devono rispettare le disposizioni della Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL) "Direttiva n. 1825 Liquidi infiammabili, stoccaggio e manipolazione".

L'impianto elettrico deve essere realizzato in base alle zone di protezione dalle esplosioni, vedere la norma per le installazioni a bassa tensione (NIBT capitolo 7. 61).

Se in costruzioni protette esistenti si intende tenere dei gruppi motore pronti a funzionare con serbatoi riempiti o se nel locale tecnico risp. nel locale per il materiale sono stoccate taniche di riserva riempite, si devono installare degli impianti di rilevamento dei gas.

6.6.1 Interruttore di revisione (interruttore di sicurezza)

Per i consumatori di energia, che sono protetti contro gli effetti dell'impulso elettromagnetico (EMP), si deve installare un interruttore onnipolare nell'apparecchiatura assiemata di manovra.

Se il consumatore di energia non è situato nello stesso locale dell'apparecchiatura assiemata di manovra, su tale apparecchiatura si deve montare un interruttore chiudibile a chiave.

Per i consumatori di energia telecomandati, in cui i dispositivi per l'inserimento sono montati nell'apparecchiatura assiemata di manovra e non sono visibili da questa, si devono apporre segnalazioni di avvertimento, che soddisfano le disposizioni della NIBT.

Nell'apparecchiatura assiemata di manovra ci deve essere un cartello di avviso con dispositivo di sospensione con la dicitura "Si lavora sulla linea - non inserire!" o simili.

6.7 Impianti di sirene

6.7.1 Nozioni di base

Gli impianti di sirene della protezione civile servono ad allarmare acusticamente la popolazione. Le sirene telecomandate sono costantemente sorvegliate. Ogni manipolazione deve essere segnalata anticipatamente al competente ufficio cantonale.

Gli impianti di sirene e i dispositivi di comando a distanza ad essi associati devono essere realizzati secondo le direttive dell'Ufficio federale della protezione della popolazione (direttive per l'installazione di impianti di sirene).

6.7.2 Estensione

Fanno parte dell'impianto delle sirene anche il dispositivo di comando a distanza e tutti i posti in cui si può far scattare l'allarme. L'interfaccia dell'installazione si trova sul morsetto di entrata del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti. Quest'ultimo deve essere etichettato con "Sirena". La linea verso la cassetta di controllo delle sirene deve essere realizzata da un installatore elettricista concessionario o da una persona competente in possesso dell'autorizzazione corrispondente (OIBT, art. 14).

6.7.3 Installazione

Gli impianti di sirene senza telecomando non possono essere collegati a dispositivi di protezione a corrente di guasto RCD. A fini di controllo gli apparecchi di comando delle sirene e il relativo dispositivo di comando remoto vengono allacciati allo stesso

dispositivo di protezione a corrente di guasto. Gli impianti situati in settori accessibili al pubblico devono essere realizzati in tubi metallici chiusi ed essere idonei per una maggiore sollecitazione meccanica.

Gli impianti esistenti di sirene, che sono allacciati a impianti della protezione civile protetti dall'EMP, necessitano di uno speciale punto di sezionamento EMP.

6.7.4 Controllo

Il controllo periodico di impianti di sirene viene eseguito ogni 10 anni, indipendentemente dal periodo di controllo vigente per l'edificio.

7. Manutenzione ed esercizio

Per la manutenzione e l'esercizio da un punto di vista funzionale si devono applicare le norme, le disposizioni e le direttive del servizio della Confederazione competente per l'infrastruttura per la protezione della popolazione.

8. Documentazione/libretto dell'impianto

Le modifiche e gli ampliamenti apportati all'approvvigionamento di energia elettrica devono essere registrati nel libretto dell'impianto. Nel libretto dell'impianto si devono registrare anche i controlli di collaudo e i controlli periodici. In occasione del controllo periodico, all'organo di controllo vanno presentati il libretto dell'impianto, i rapporti di sicurezza secondo l'OIBT e i rapporti di controllo. I libretti dell'impianto vergini possono essere ottenuti presso il servizio della Confederazione competente per l'infrastruttura di protezione della popolazione.

9. Fonti di approvvigionamento

Ad eccezione delle istruzioni tecniche e delle direttive del servizio della Confederazione competente per l'infrastruttura di protezione della popolazione tutti i documenti succitati possono essere ordinati presso Electrosuisse (www.electrosuisse.ch).

Le istruzioni tecniche, le direttive e le basi tecniche per le costruzioni protette possono essere ordinate presso l'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), casella postale, 3003 Berna.

Pubblicazione Internet: (www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/d/index.html)

Allegato 1 (figure 1 a 14)

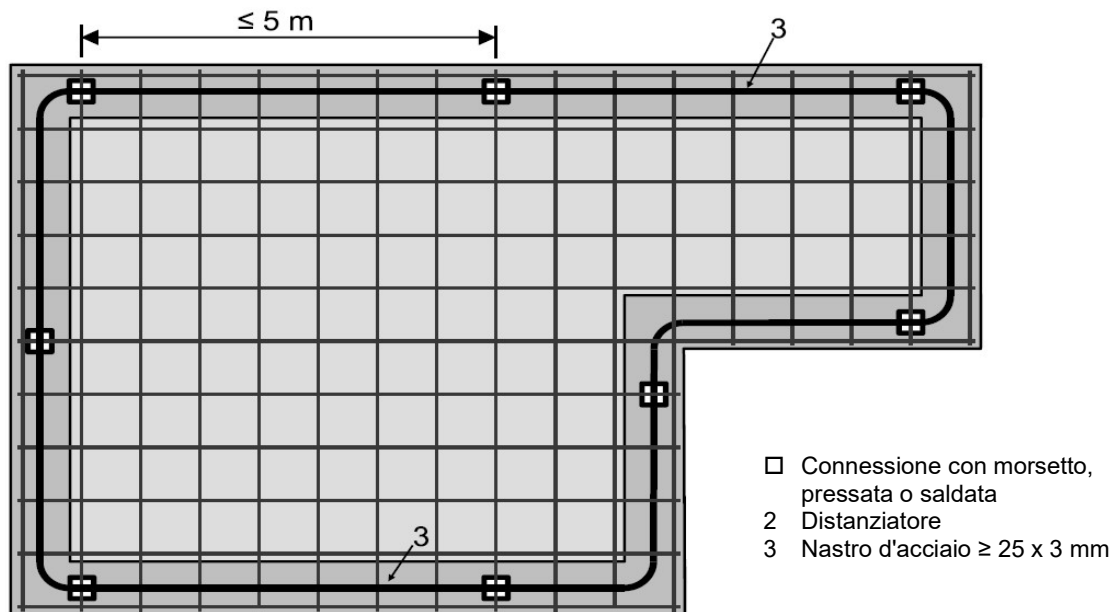
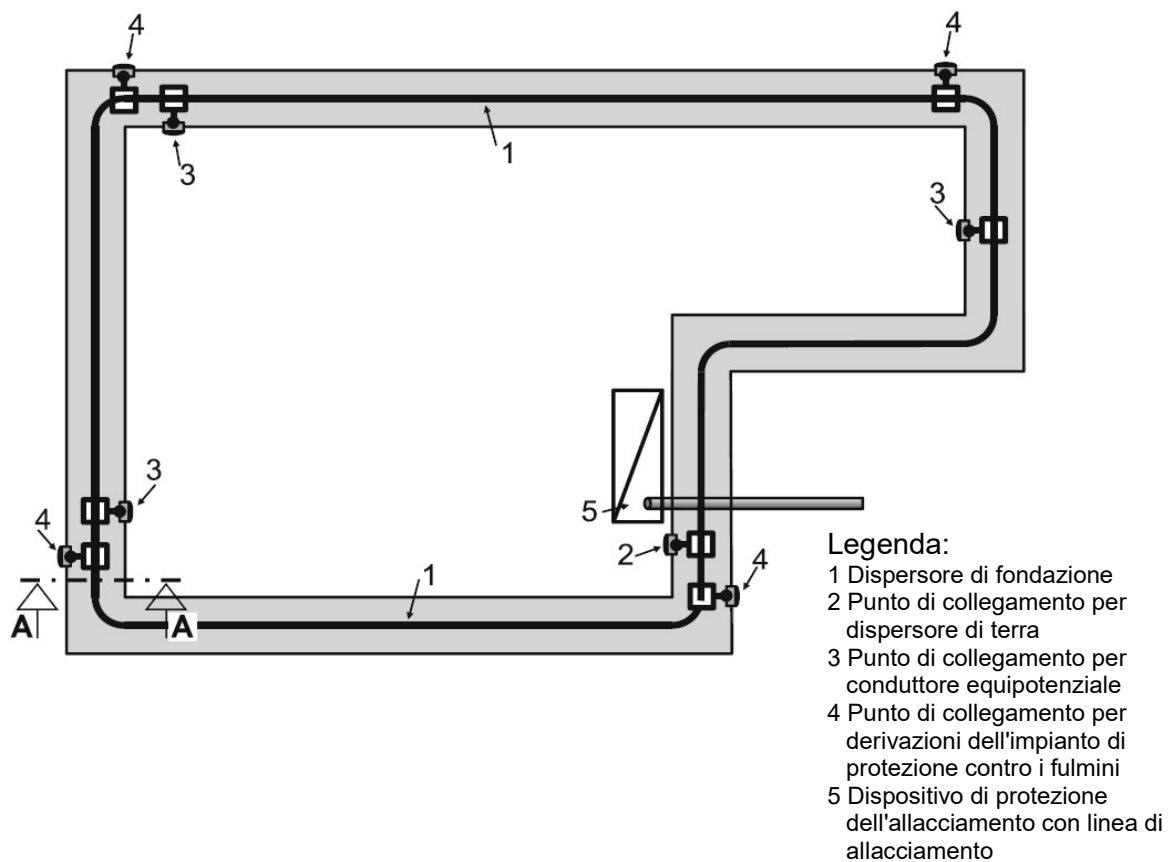
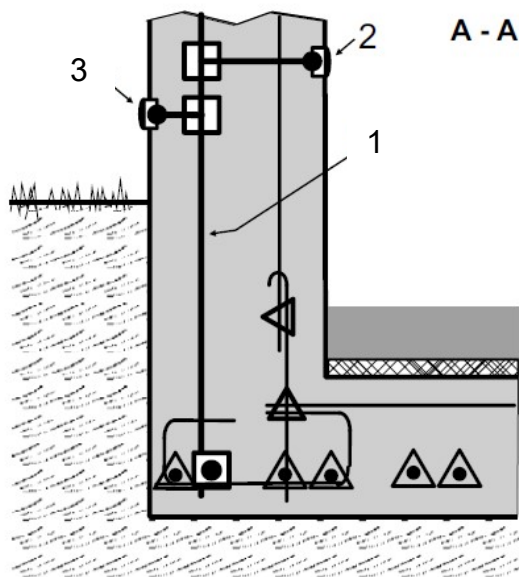
Figura 1a Conduttura ad anello per il collegamento equipotenziale di protezione**Figura 1b** Punti di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione

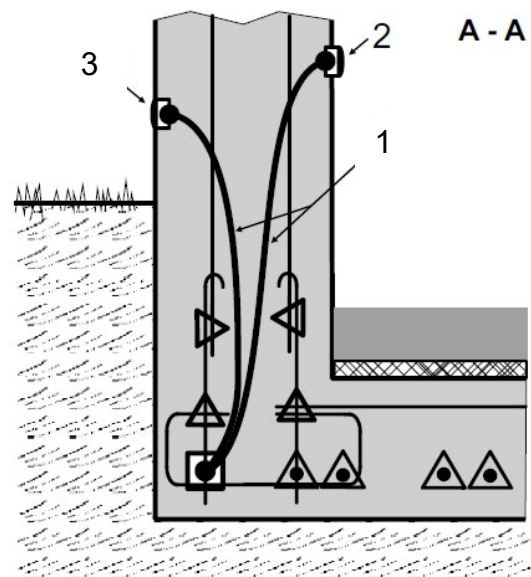
Figura 1c Punti di connessione con protezione EMP



Sezione A-A

Collegamento ai punti di connessione con cavo piatto da 25 x 3 mm

Figura 1d Punti di connessione senza protezione EMP

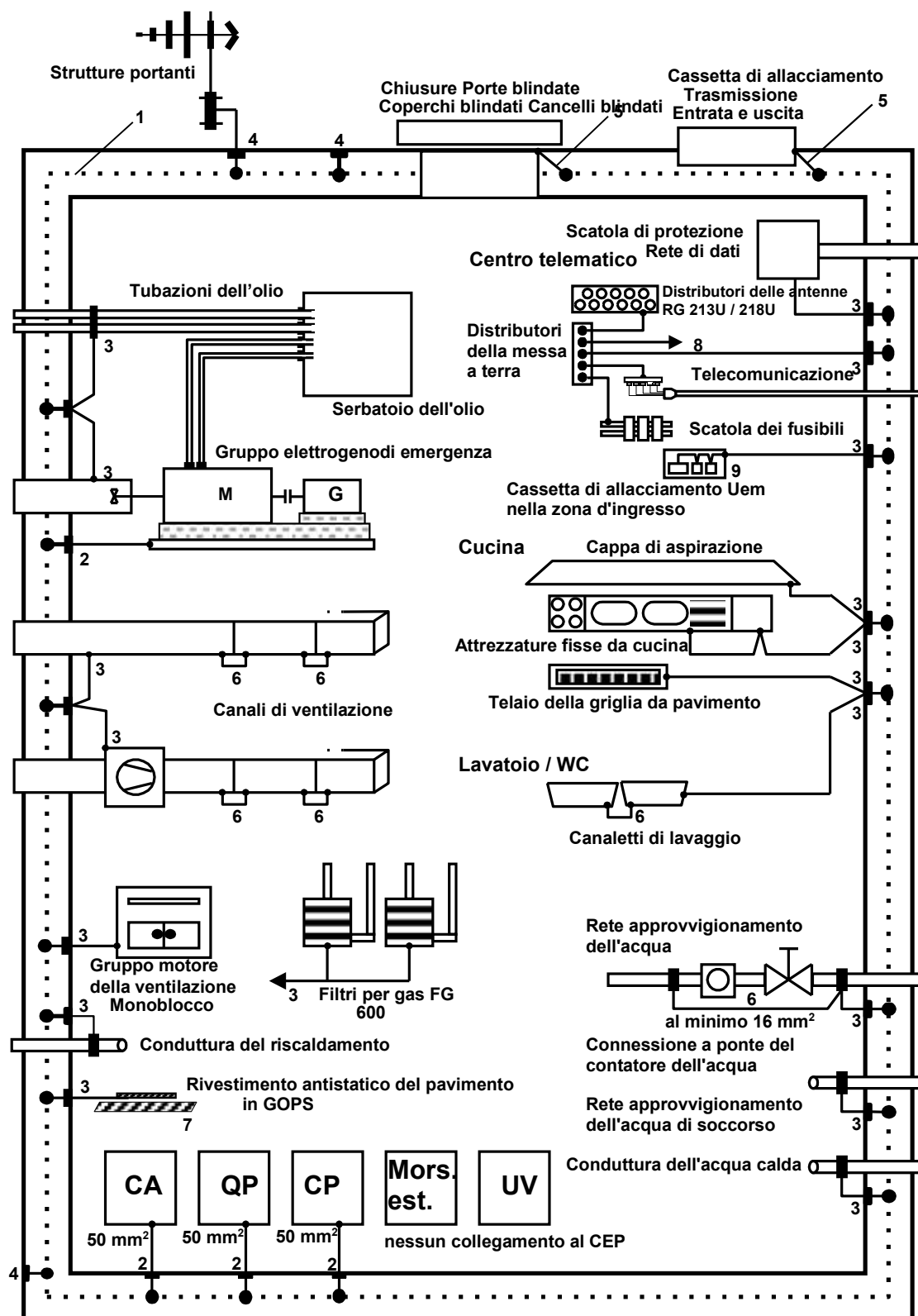


Sezione A-A

Connessione con guarnizioni di allacciamento senza protezione EMP

Legenda:

- 1 Collegamento al dispersore di fondazione
- 2 Punto di collegamento per conduttore equipotenziale
- 3 Punto di collegamento per derivazioni dell'impianto di protezione contro i fulmini

Figura 2 Connessione al collegamento equipotenziale di protezione (vedi legenda)

Legenda relativa alla figura 2 Connessione al collegamento equipotenziale di protezione

1. Conduttura ad anello 25 x 3 mm
2. Conduttore equipotenziale CEP 50 mm²
(cassetta di allacciamento, cassetta di partenza, distributore principale)
Dimensione almeno 50 mm², al massimo 1 m di lunghezza, punto di connessione separato
3. Conduttore equipotenziale CEP 16-25 mm²
4. Punto di connessione esterno per conduttori equipotenziali di protezione CEP 25 mm²
 - Impianto di protezione contro i fulmini, struttura portante di sirene, struttura portante di antenne
 - Ringhiere e coperture presso gli ingressi e le uscite.
5. Conduttori equipotenziali in masse metalliche incassate CEP 50 mm²
6. Connessioni a ponte secondo la norma NIBT cap. 5.4.4.1
Le interruzioni e i collegamenti galvanici non visibili in tubazioni e costruzioni metalliche devono essere connessi a ponte a conduttori equipotenziale di protezione (tubi della ventilazione, lavandino, ecc.)
7. Rivestimento antistatico del pavimento (secondo la direttiva IHS)
(vale per i locali: sala operatoria, preparazione, farmacia, ambulatorio)
8. Altri impianti di trasmissione e di comunicazione come pure armadi di comando per sirene (almeno 16 mm², al massimo 25 mm²)
9. Cassetta di allacciamento di impianti di trasmissione e di comunicazione nella zona d'ingresso
(Cu d = 4 mm, / almeno 16 mm²)

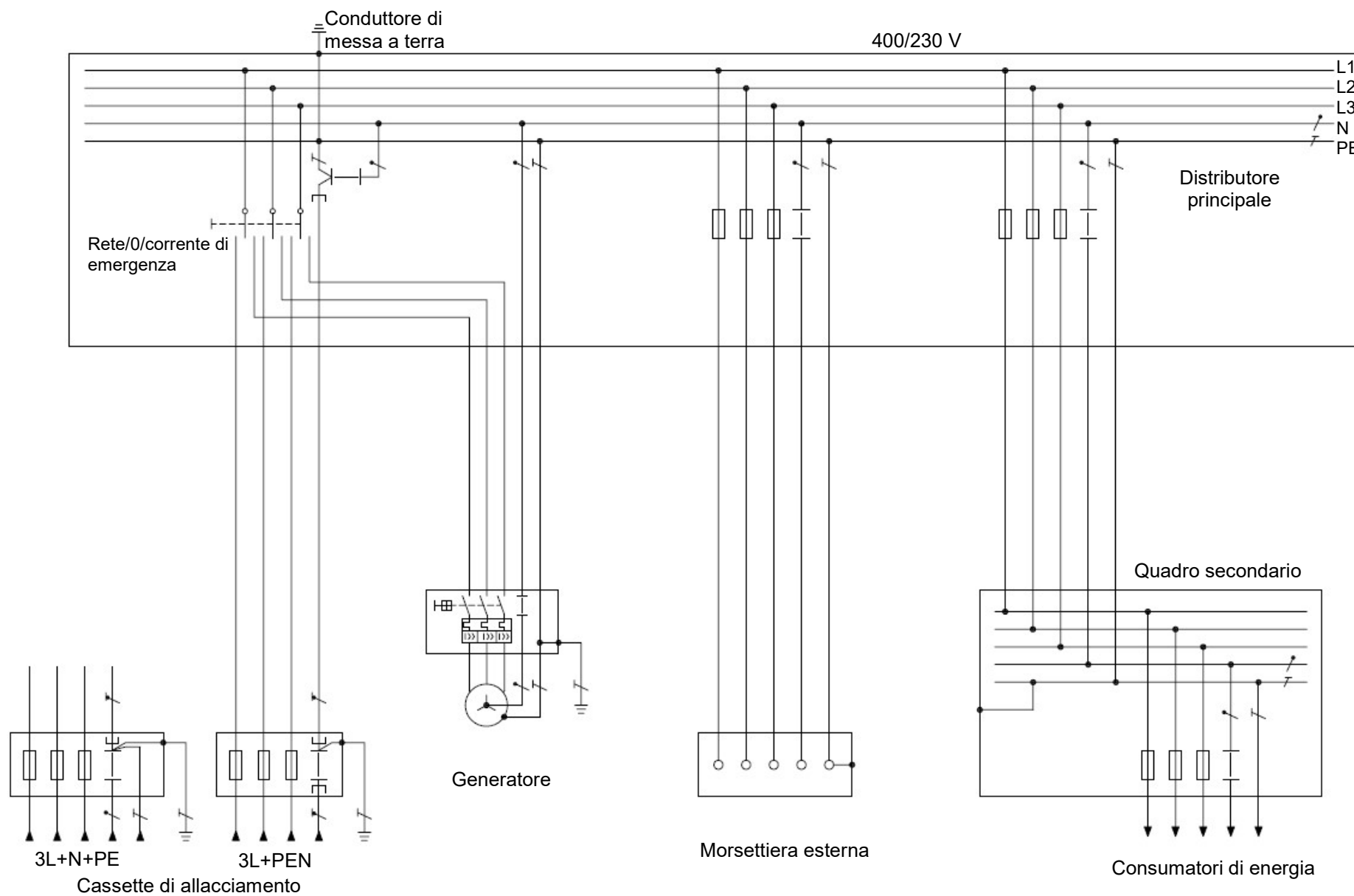
Figura 3 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN

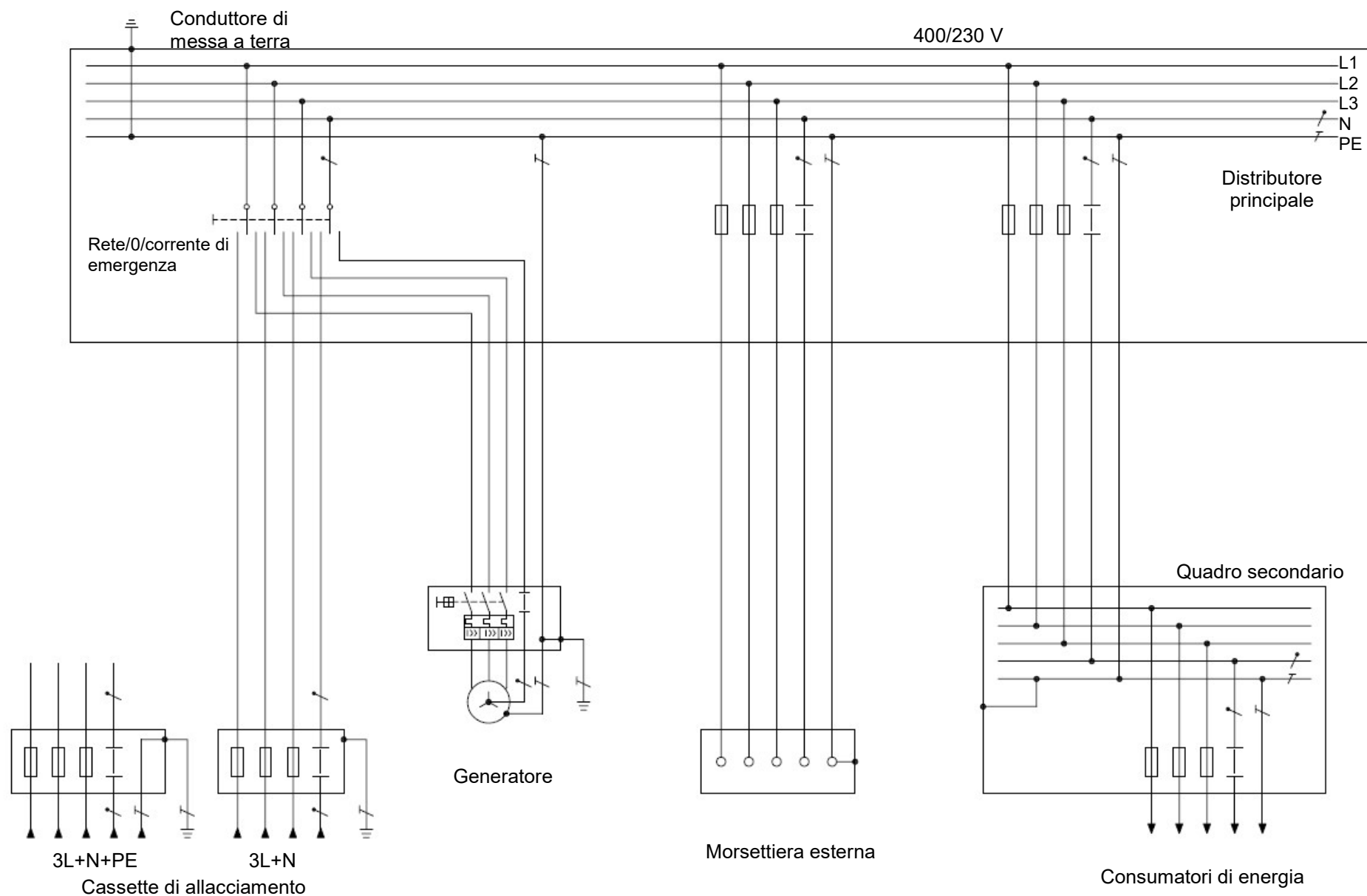
Figura 4 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione

Figura 5 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza e alimentazione elettrica di emergenza per terzi, sistema TN

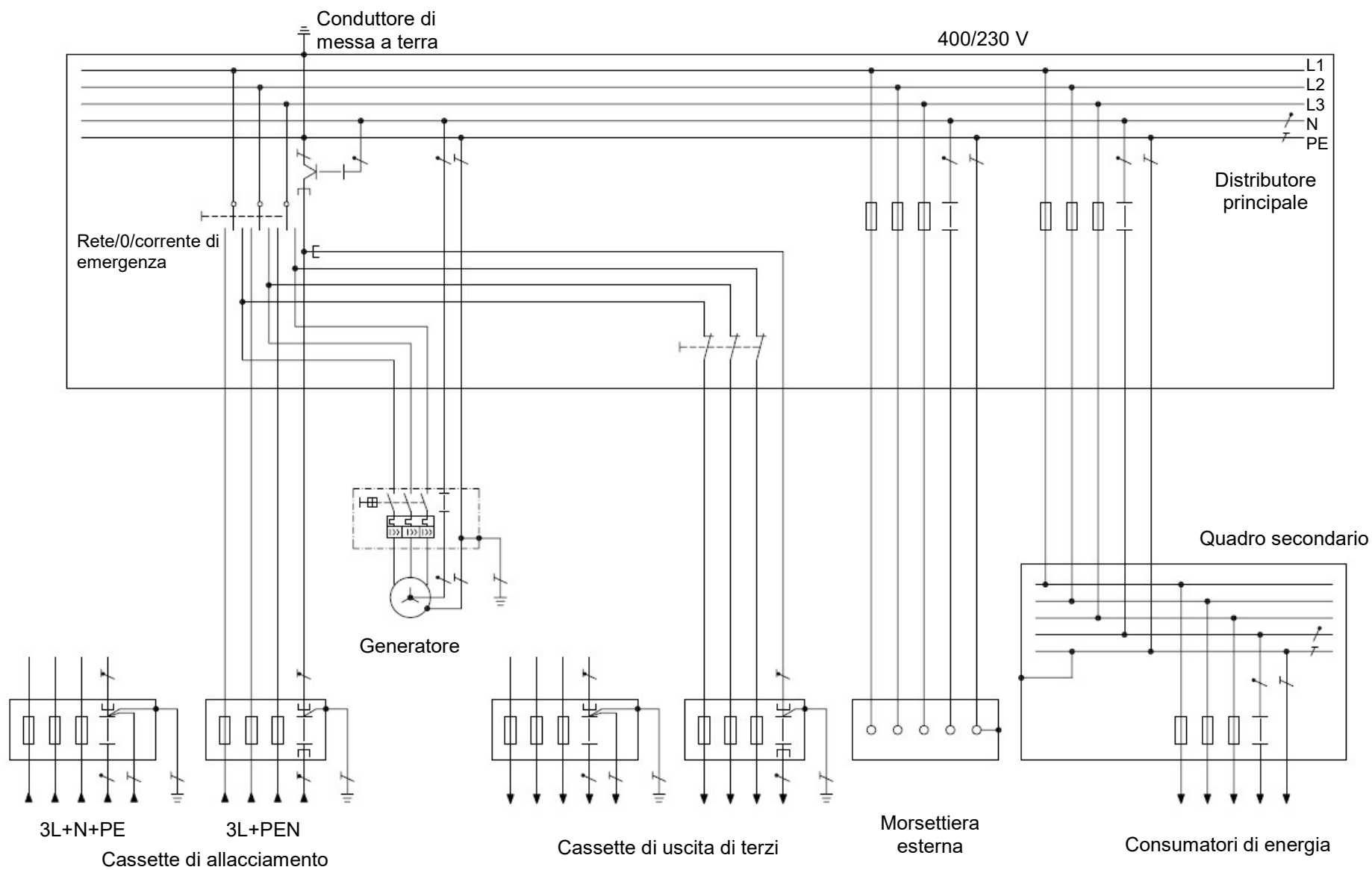


Figura 6 Distribuzione di energia con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza con punto di sezionamento a innesto, sistema TN

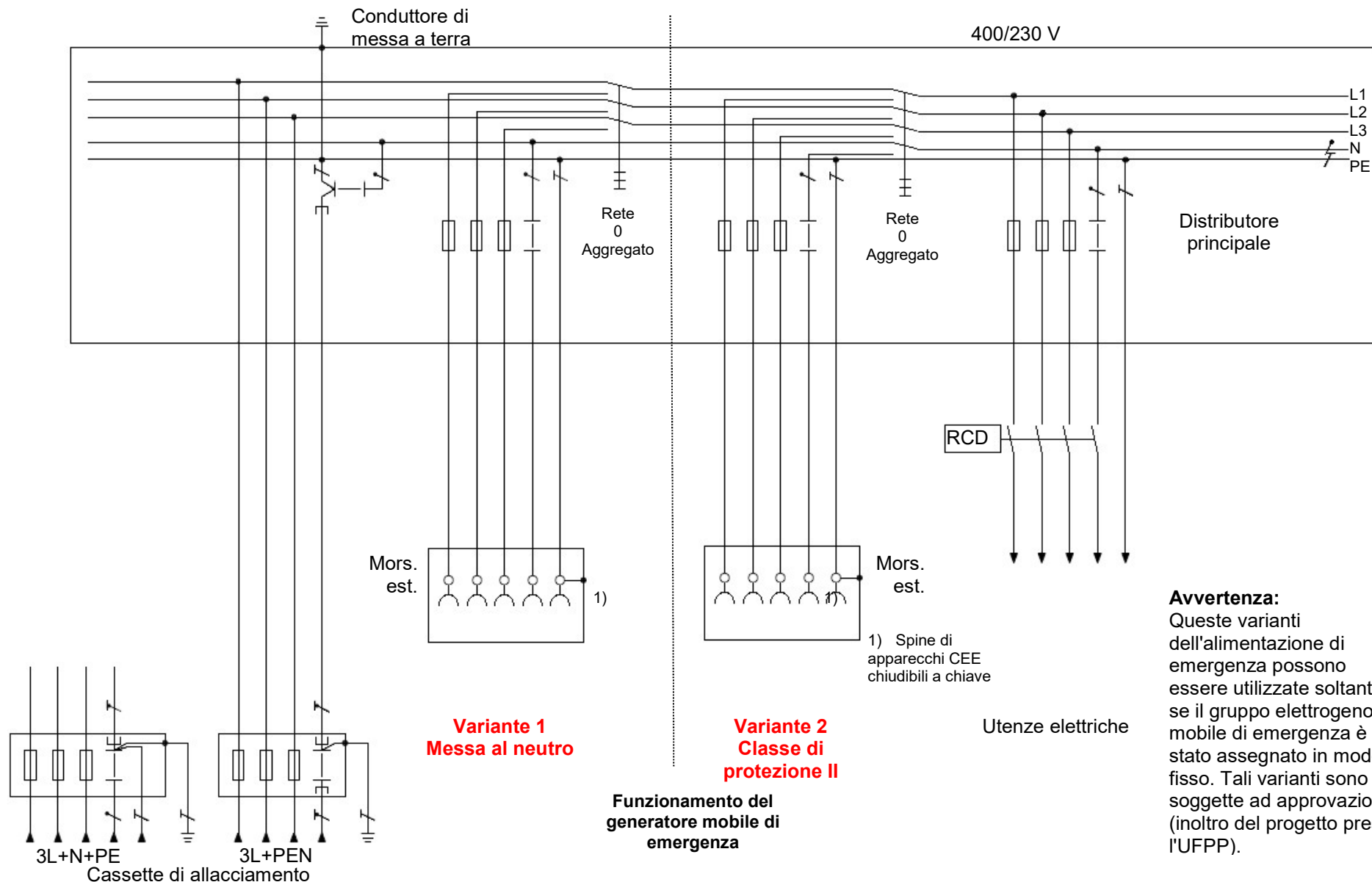


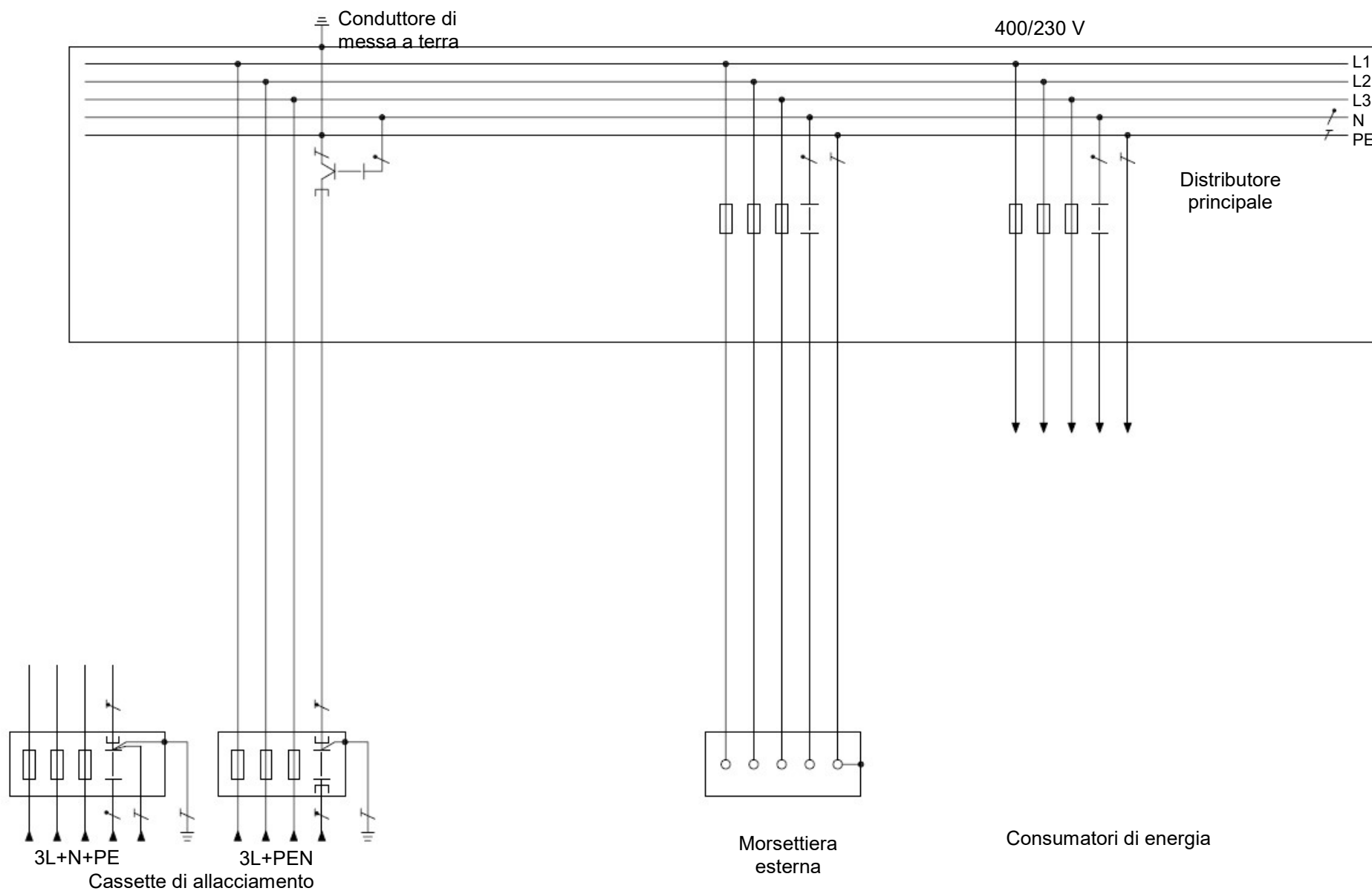
Figura 7 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN

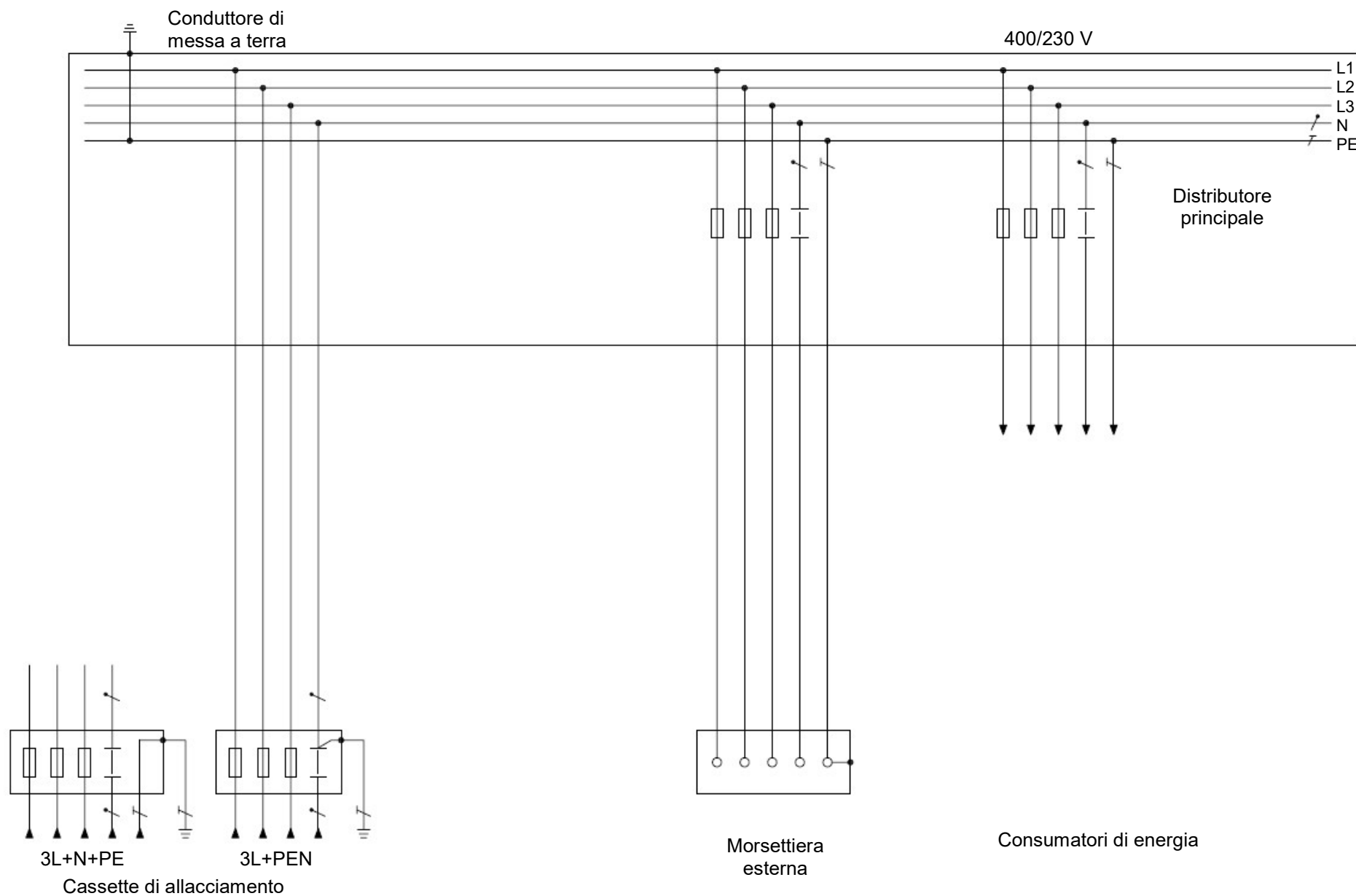
Figura 8 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione sistema TT

Figura 9 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza (allacciamento fisso)

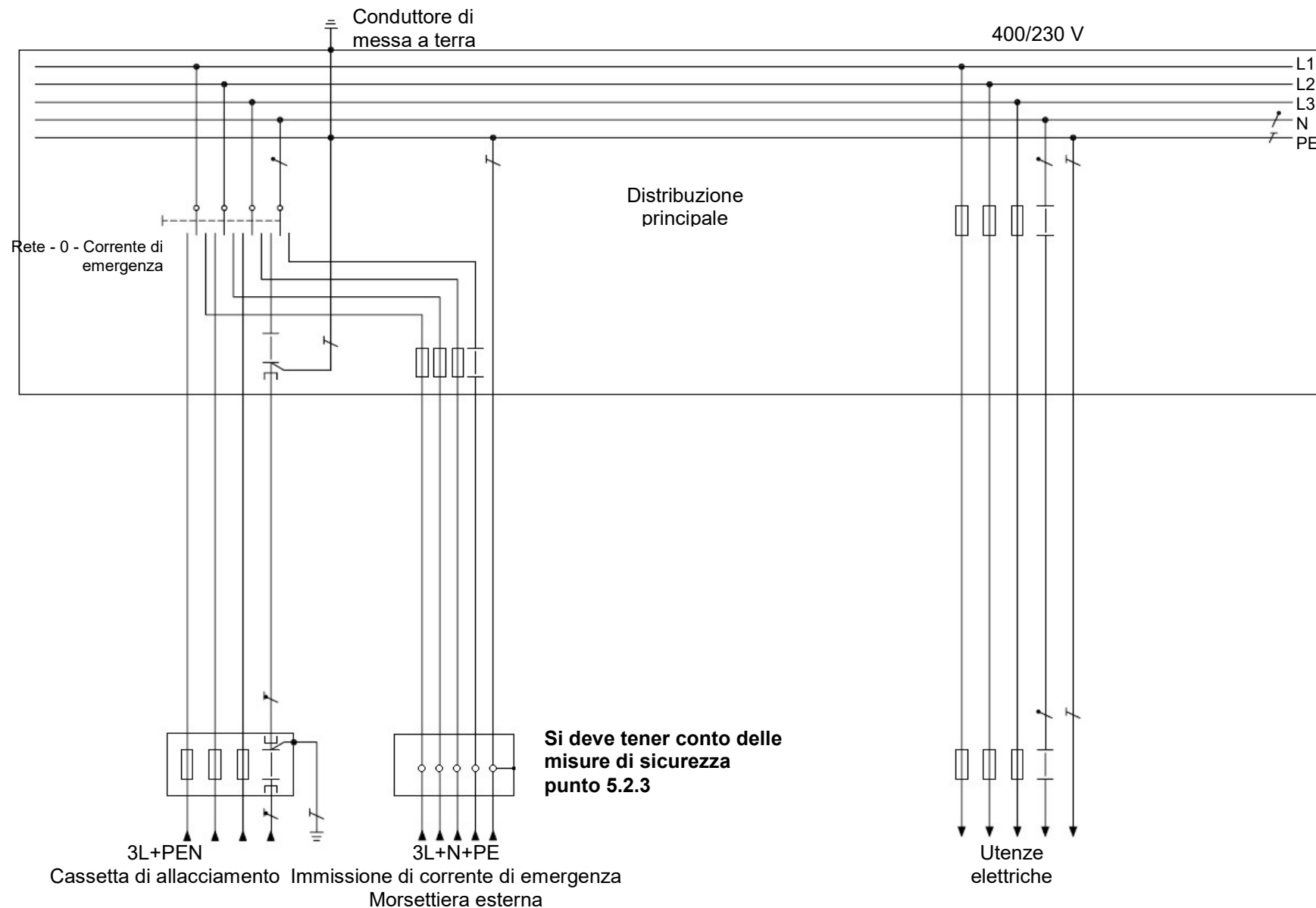


Figura 10 Dispersore di fondazione a forma di croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione

Il "punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione" è costituito dal pannello di connessione con bullone a testa esagonale M10 e da quattro cavi di rame con una sezione di 16 mm².

Per il montaggio sul lato interno dell'involucro della costruzione protetta si devono innanzitutto localizzare le armature in ferro già inserite nel calcestruzzo. Poi si deve determinare il centro del dispersore di fondazione a forma di croce. Per la posa di cavi di rame si devono allestire delle fenditure a forma di croce simmetriche o asimmetriche e il pannello di connessione deve essere installato in modo da poggiare sul muro di cemento. Per il fissaggio dei cavi di rame le armature in ferro messe allo scoperto devono essere tirate a lucido. I cavi di rame devono essere fatti passare dietro le armature in ferro e serrati in almeno 10 posizioni con briglie adeguate.

Quando lo spazio sufficiente il dispersore di fondazione a forma di croce viene disposto simmetricamente (figura 11); in prossimità del suolo si possono posare due cavi di rame asimmetricamente (figura 12).

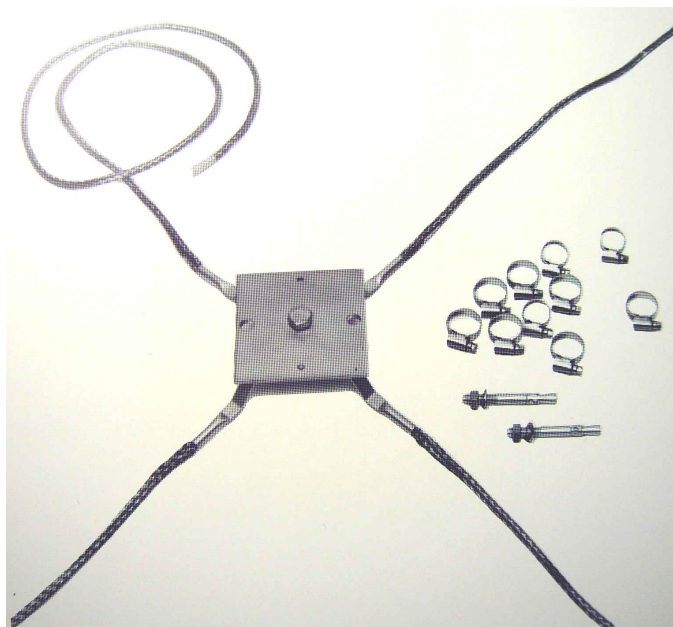




Figura 11 Dispersore di fondazione a forma di croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione simmetrica

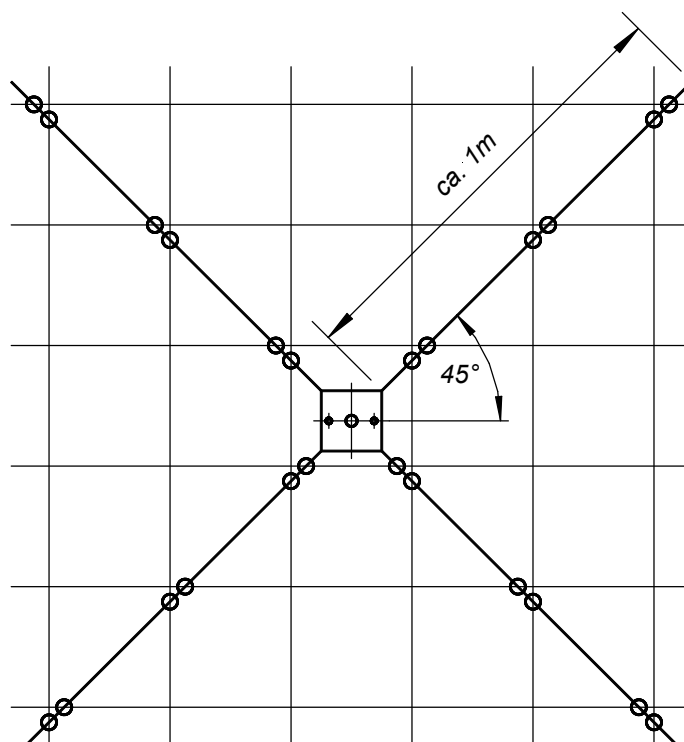


Figura 12 Dispersore di fondazione a forma di croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione asimmetrica

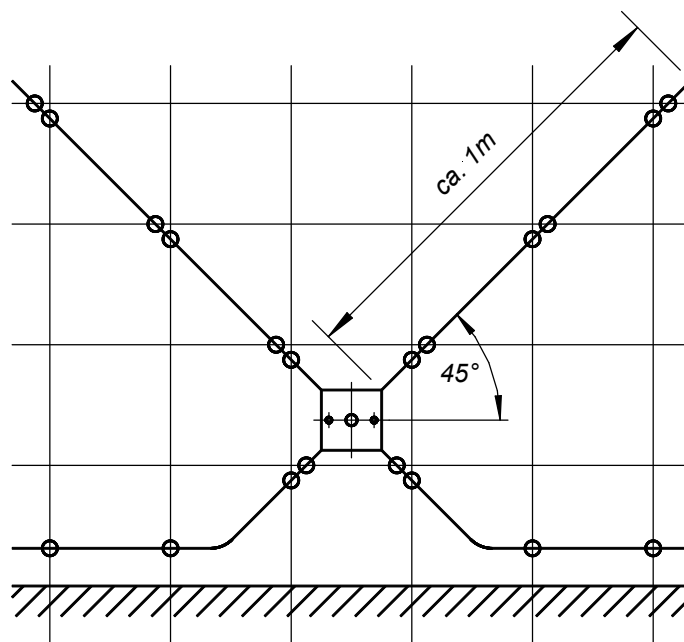


Figura 13 Punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione a una distanza massima di 1,0 m

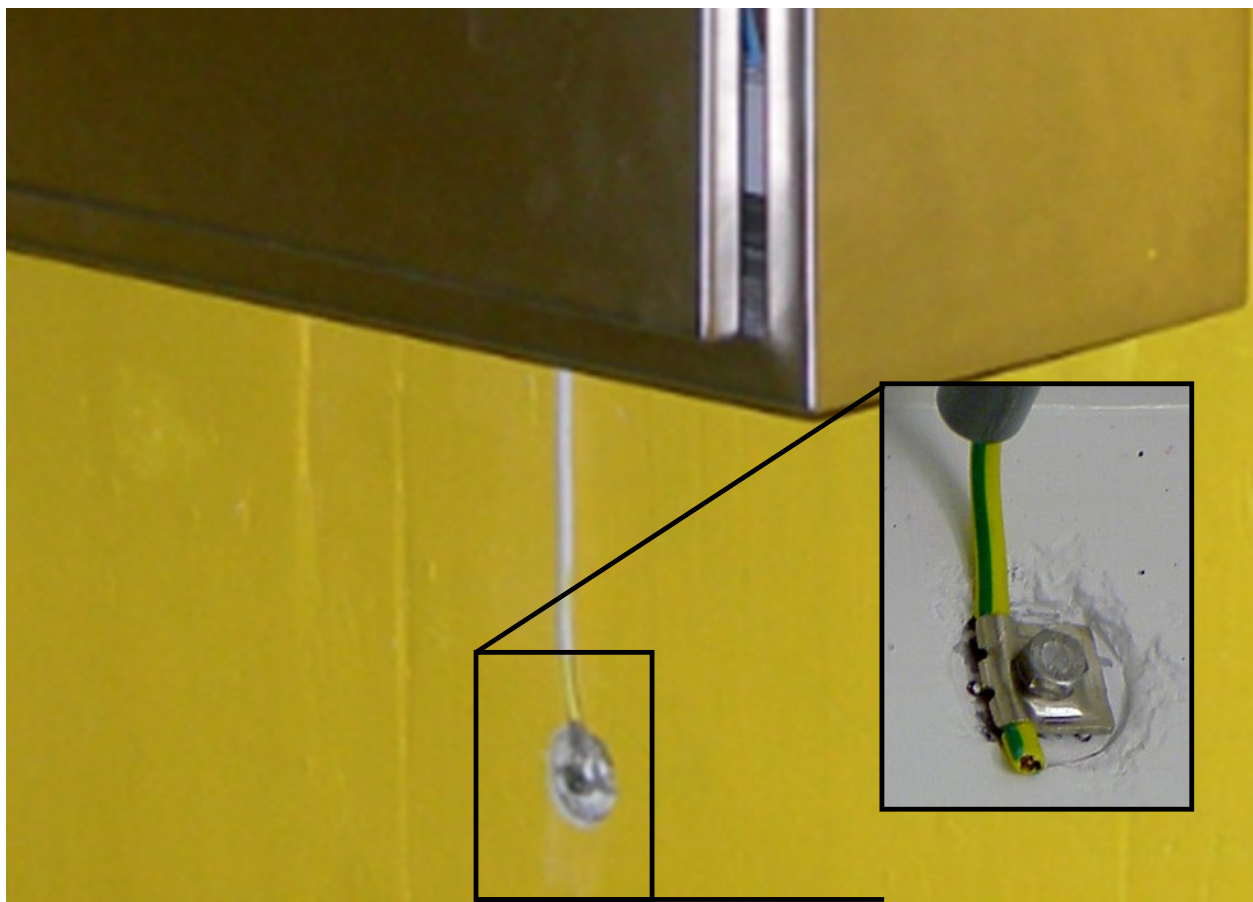


Figura 14 Installazione successiva del punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione

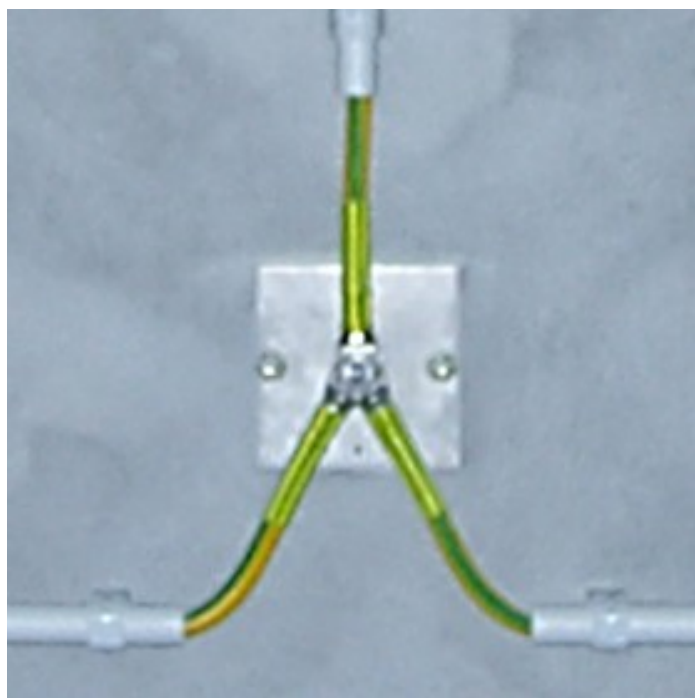
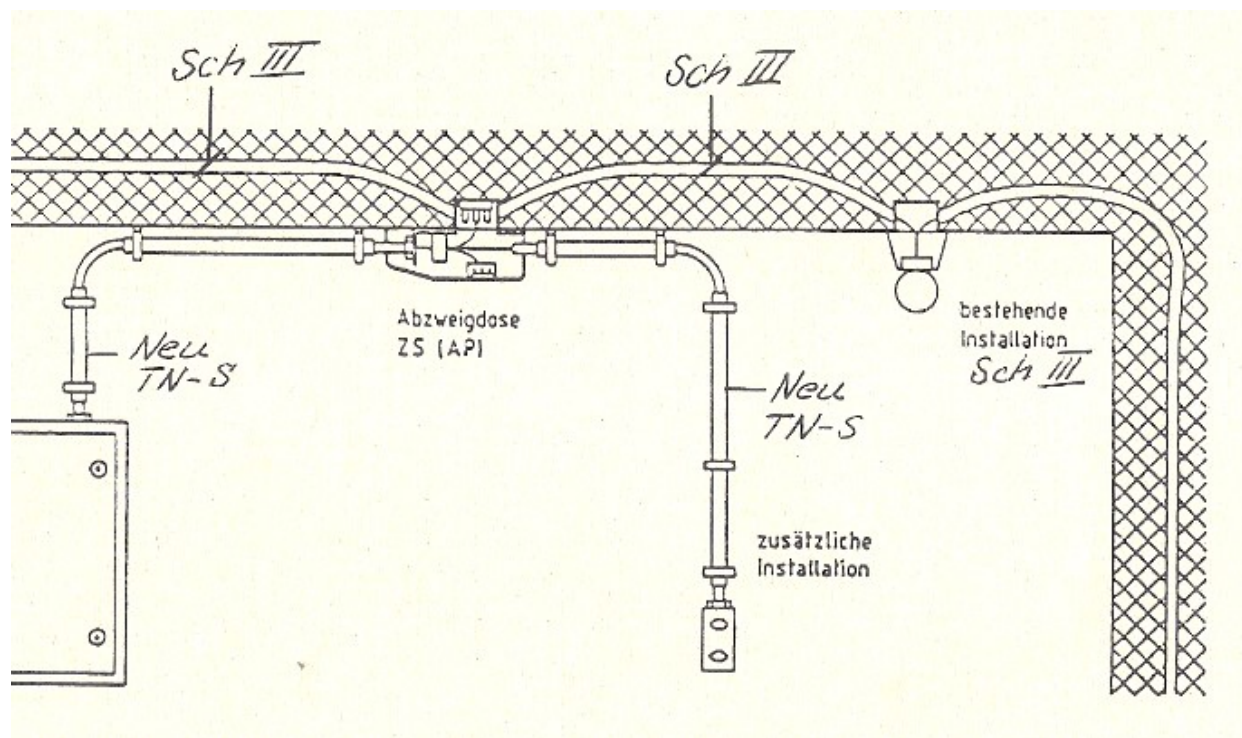


Figura 15 Ampliamento secondo le TWE per costruzioni protette esistenti con schema III

Neu TN-S	Nuovo TN-S
Abzweigdose ZS (AP)	Cassetta di derivazione ZS (posa sporgente)
zusätzliche Installation	Installazione aggiuntiva
bestehende Installation	Installazione esistente